

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

УДК 616.8 (075)

## **Особенности функциональной асимметрии мозга и коэффициента латерализации спортсменов в зависимости от специализации**

**Грабиненко Елена Викторовна**, доцент, Алтайский государственный педагогический университет, ул. Молодежная, 55, г. Барнаул, 656031, Россия.  
E-mail: egrab007@mail.ru

**Журба Виктория Владиславовна**, студентка, Алтайский государственный педагогический университет, ул. Молодежная, 55, г. Барнаул, 656031, Россия.  
E-mail: egrab007@mail.ru

*Аннотация.* Предметом исследования явились показатели функциональной асимметрии мозга. Тип функциональной асимметрии мозга может рассматриваться как фактор, обуславливающий специфику протекания высших психических процессов, включая и двигательные функции. Проявление таких физических качеств, как сила, быстрота, выносливость, зависит в том числе и от типа межполушарной организации моторных и сенсорных процессов. Выявлено, что у спортсменов профиль функциональной асимметрии мозга зависит от избранного вида спорта и квалификации спортсмена, при этом у спортсменов с высоким уровнем квалификации, занимающихся спортивными

---

**Следует цитировать /Citation:**

Грабиненко Е.В., Журба В.В. Особенности функциональной асимметрии мозга и коэффициента латерализации спортсменов в зависимости от специализации / Научно-периодический журнал // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. – 2017. – №3(6). – С. 22-32. URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>

Grabinenko E. V., Zhurba V. V. Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), pp. 22-32 (in Russian). URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh>

**Поступило в редакцию / Submitted** 21.07.2017

**Принято к публикации / Accepted** 24.08.2017

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

играми, увеличивается процент лиц с амбидекстральным типом асимметрии, у занимающихся циклическими видами спорта – с правосторонними признаками, занимающихся единоборствами – с левосторонними, а успешность спортивной деятельности зависит от функциональной асимметрии головного мозга. Вышеизложенное явилось основанием для изучения особенностей функциональной асимметрии мозга и коэффициента латерализации спортсменов в зависимости от уровня здоровья. Были обследованы студенты-спортсмены 1-2 курсов Алтайского государственного педагогического университета. Проанализированы коэффициенты латерализации в разных видах спорта. Установлена зависимость профиля функциональной асимметрии мозга от спортивной специализации. Функциональная асимметрия у спортсменов имеет закономерные особенности в зависимости от вида спорта: среди единоборцев больше людей с левосторонней асимметрией, среди студентов, занимающихся спортивными играми, больше правосторонней асимметрии, в циклических видах спорта больше амбидекстров. Согласно коэффициенту латерализации, высокая выраженность асимметрии наблюдается в группе единоборцев, самый низкий коэффициент латерализации в контрольной группе, т.е. у студентов, не занимающихся спортом.

**Ключевые слова:** функциональная асимметрия мозга, коэффициент латерализации, спортсмены.

## **Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization**

**Grabinenko Elena Viktorovna**, Associate Professor, Altay State Pedagogical University, ul. Youth, 55, Barnaul, 656031, Russia. E-mail: egrab007@mail.ru

**Zhurba Viktoria Vladislavovna**, Associate Professor, Altay State Pedagogical University, ul. Youth, 55, Barnaul, 656031, Russia.

E-mail: egrab007@mail.ru

**Abstract:** The subject of the study were indicators of functional asymmetry of the brain. The type of functional asymmetry of the brain can be considered as a factor that determines the specificity of the course of higher mental processes, including motor functions. The manifestation of such physical qualities as strength, speed, endurance, depends also on the type of interhemispheric organization of motor and sensory processes. It has been revealed that in athletes the profile of functional

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

asymmetry of the brain depends on the chosen sport and the qualification of the athlete, while the athletes with a high level of skill involved in sports games increase the percentage of persons with ambidextral type of asymmetry, those engaged in cyclical sports with right-sided characteristics engaged martial arts - with left-handed, and the success of sports activity depends on the functional asymmetry of the brain. The foregoing was the basis for studying the features of the functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the level of health. The students-athletes of the 1-2 courses of the Altai State Pedagogical University were examined. The coefficients of lateralization in different sports are analyzed. The dependence of the functional asymmetry profile of the brain on sports specialization is established. Functional asymmetry in athletes has regular features depending on the sport: among the fighters there are more people with left-sided asymmetry, among the students involved in sports games, more right-handed asymmetry, in cyclic sports more ambidextures. According to the lateralization coefficient, a high degree of asymmetry is observed in the group of martial artists, the lowest coefficient of lateralization in the control group, i.e. for students who do not engage in sports.

**Key words:** functional asymmetry of the brain, coefficient of lateralization, athletes.

**Введение.** В современной науке вопрос о головном мозге человека до сих пор остается сложным и актуальным. Ученые с разных позиций пытаются изучить специфику мозговой деятельности. По нашей теме разработок очень мало, однако можно отметить близкие по теме исследования Кирсанова В. М. [1, с.85-92], Романова Ю. Н., Касымовой М. Ф., Редчиной О. А. [2, с.42-51 ], Корюкалова Ю. И. [3, с. 27-32], Дугниста П. Я., Романовой Е. В. [4, с. 3-13], Стрижковой Т. Ю. [5, с.227-233] и др.

Одним из фундаментальных свойств организации головного мозга является его межполушарная асимметрия. Понятие функциональной межполушарной асимметрии (ФМА) было введено в научную номенклатуру после того, как П. Брока и К. Вернике обнаружили, что симметричные образования правого и левого полушария играют в мозге различную роль. Это относится не только к высшим корковым функциям, но и к организации сенсорных и моторных функций. У правой доминантным является левое полушарие (доминантное), а у левой - правое (субдоминантное) [6].

Согласно современным психофизиологическим воззрениям, левое полушарие мозга человека у правой специализируется преимущественно на

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

выполнении речевых функций и управляет операциями с абстрактными символами. Правое полушарие обеспечивает преимущественно конкретно-образное отражение действительности. В процессах обучения, познания правое полушарие реализует процессы дедуктивного мышления (вначале осуществляются процессы синтеза, а затем анализа). Левое полушарие преимущественно обеспечивает процессы индуктивного мышления (вначале осуществляется процесс анализа, а затем синтеза). Двигательные функции подчиняются тем же закономерностям формирования. Тип ФМА может рассматриваться как фактор, обуславливающий специфику протекания высших психических процессов, включая и двигательные функции. Проявление таких физических качеств, как сила, быстрота, выносливость, зависит в том числе и от типа межполушарной организации моторных и сенсорных процессов.

Выявлено, что у спортсменов профиль ФМА зависит от избранного вида спорта и квалификации спортсмена, при этом у спортсменов с высоким уровнем квалификации, занимающихся спортивными играми, увеличивается процент лиц с амбидекстральным типом асимметрии, у занимающихся циклическими видами спорта – с правосторонними признаками, занимающихся единоборствами – с левосторонними [7], а успешность спортивной деятельности зависит от функциональной асимметрии головного мозга [8].

Вышеизложенное явилось основанием для изучения особенностей функциональной асимметрии мозга и коэффициента латерализации спортсменов в зависимости от уровня здоровья. Была поставлена задача - изучить варианты функциональной асимметрии (ФА) с определением коэффициента латерализации.

**Материалы и методы исследования.** Были обследованы 97 студентов Института физической культуры и спорта 1 и 2 курсов, которые были распределены на три группы:

1. спортсмены, занимающиеся спортивными играми (СИ)- баскетбол, волейбол, футбол, хоккей- 25 человек;
2. занимающиеся циклическими видами спорта (ЦВС) – 36 человек (легкая атлетика, лыжный спорт, плавание),
3. спортсмены-единоборцы (ЕДБ) – 36 человек.

В качестве контрольной группы были выбраны студенты Института Психологии и Педагогике, не занимающиеся активно спортом (41 человека).

Всем исследуемым была предложена анкета для уточнения данных о ФМА и анамнеза жизни, проведено тестирование ФМА. Данные были

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

обработаны с помощью онлайн - калькуляторов для расчета статистических критериев.

При обследовании ФМА и выявления профиля латерализации было проведено тестирование с применением общепризнанных методик [9, 10]. Определение функциональной асимметрии рук проводилось с помощью динамометрии, переплетения пальцев рук, «позы Наполеона», теста вытянутых рук, теста на аплодирование, теста «Поднимание предмета»; проведены тесты для выявления ведущей ноги: закидывание ноги на ногу, вставание на стул на колени, спускание со стула; тесты для выявления доминантного глаза: проба Розенбаха (в вытянутой руке испытуемый держит карандаш, фиксируя его взором на определенной точке в 3–4 метрах обоими глазами; попеременно закрывает один и другой глаз; закрытие ведущего глаза приводит к смещению карандаша), прищуривание глаза, наклон головы при записи имени, оценка остроты зрения; тесты для определения ведущего уха: телефонное прослушивание, проба «Часы», прослушивание часов, тест «Шепот»; тесты на асимметрию осязания: тест на локализацию прикосновения, тест на узнавание цифр, нарисованных на тыльной поверхности кисти.

По результатам тестирования был высчитан коэффициент латерализации (КЛ):

$$K_{л} = (E_{п} - E_{л}) / (E_{п} + E_{л}) \times 100\%;$$

где: К л – коэффициент латерализации;

Е п – правый признак;

Е л – левый признак.

Коэффициент правой руки (К пр) считался положительным (до +100 %) у правой и отрицательным – у левой.

**Результаты и их обсуждение.** По данным анкетирования и тестирования каждого испытуемого определялся индивидуальный профиль функциональной межполушарной асимметрии головного мозга (ИПФА).

Мы учитывали следующие виды ФА: моторную, зрительную, слуховую, осязательную. В нашем исследовании были получены данные, которые распределились в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1

Распределение видов ФА по группам спортивной специализации

ВИДЫ ФА		Группы, (% от общего кол-ва)		
		СИ	ЦВС	ЕДБ
Моторная	Правая	36	50	37

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

асимметрия	Левая	13	33	47
	Обе	51	17	16
Зрительная асимметрия	Правая	27	16	26
	Левая	45	83	39
	Обе	28	1	35
Слуховая асимметрия	Правая	54	50	52
	Левая	13	25	26
	Обе	33	25	22
Осязательная асимметрия	Правая	31	41	47
	Левая	9	16	4
	Обе	60	43	49

### Профиль МФА в группе спортивных игр (%)

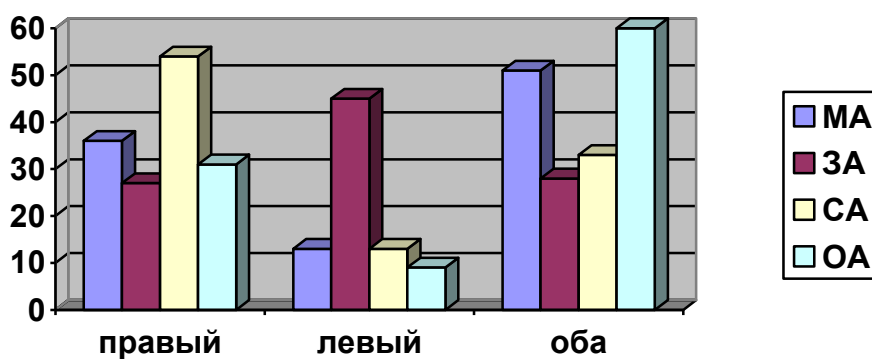


Рис.1

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

### Профиль МФА в группе единоборцев (%)

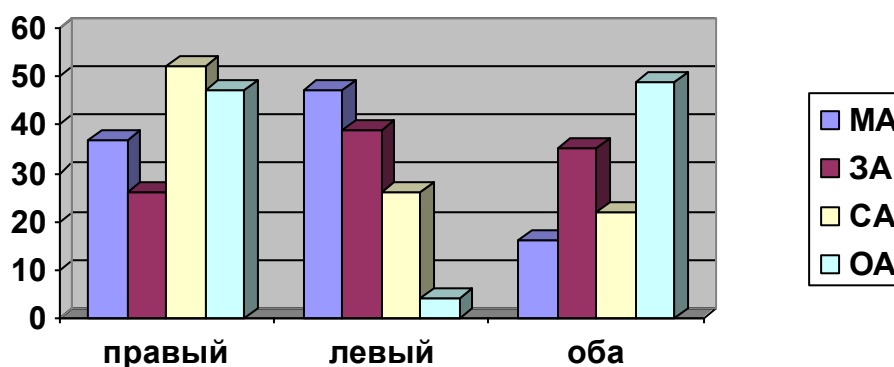


Рис.2

### Профиль МФА в группе циклических видов спорта (%)

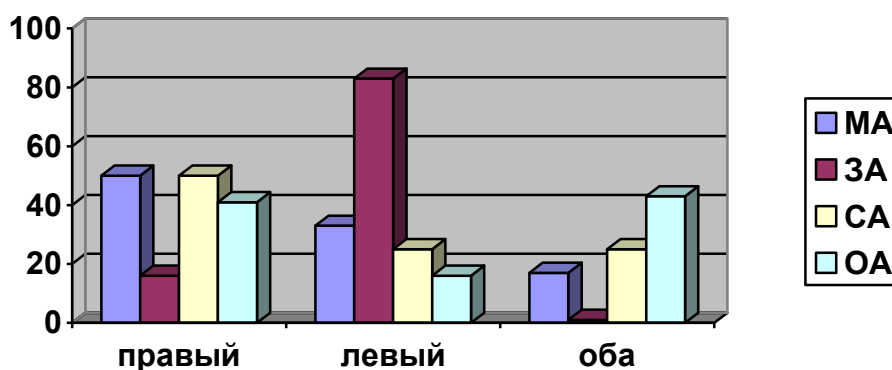


Рис. 3

При оценивании типов асимметрий (моторной, зрительной, слуховой, осязательной) в Таблице 1, Рисунках 1, 2, 3 можно увидеть, что при исследовании моторной асимметрии в группе единоборцев отмечается наибольшее варьирование, это 37% правшей и 47% левшей. Преобладание правого типа отмечается в циклических видах спорта (50 %), левого типа у единоборцев (47%), в группе спортивных игр больше амбидекстров (51%).

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

Левый тип зрительной асимметрии отмечается в группе ЦВС (83%). Слуховая асимметрия имеет преобладание в правую сторону во всех группах. При определении тактильной чувствительности отмечено в большинстве случаев реагирование с обеих кистей во всех группах.

На основании полученных результатов тестирования всех обследуемых разделили на три группы.

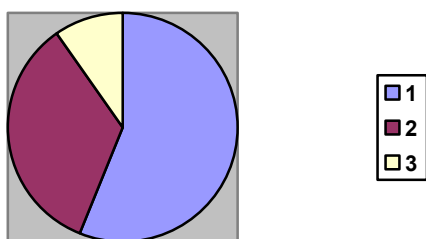
- первая группа («правши», доминирование левого полушария) – лица только с правыми (все четыре) или преимущественно с правыми асимметриями.

- вторая группа – амбидекстры – лица со смешанным профилем асимметрии.

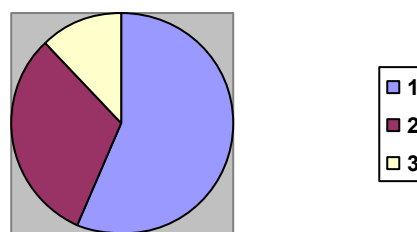
- третья («левши», доминирование правого полушария) – лица с левыми (все четыре) или преимущественно с левыми асимметриями.

#### Распределение спортсменов по типам ФА в исследуемых группах (1 -правши, 2 -левши, 3-амбидекстры)

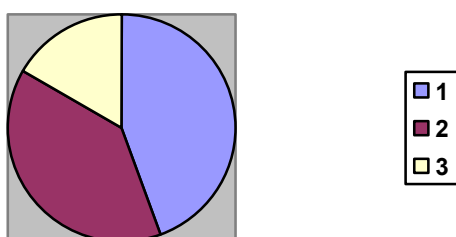
Распределение по типам ФА в контрольной группе



Распределение по типам ФА в группе спортивных игр



Распределение по типам ФА в группе спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта



Распределение по типам ФА среди единоборцев

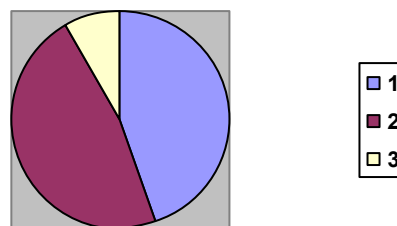


Рис. 4



*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

Распределение по типам ФА (Рис. 4) также показало превалирование левшей среди единоборцев, правшей больше было среди занимающихся спортивными играми, а в группе циклических видов спорта было самое большое количество амбидекстров.

Таблица 2

## Показатель коэффициента латерализации в группах

№	Группы	Коэффициент латерализации		
		Правши	Левши	Амбидекстры
1.	Контрольная группа	16,78±2,13 (n=23)	-13,38±2,09 (n=14)	0 (n=4)
2.	Спортивные игры	22,93±3,37 (n=14)	-34,38±10,6 (n=8)	0 (n=3)
3.	Циклические виды	36,69±5,16 (n=16)	-30,57±7,51 (n=14)	0 (n=6)
4.	Единоборства	45,94±5,66 (n=16)	-42,53±6,80 (n=17)	0 (n=3)

При исследовании коэффициента латерализации (КЛ) у спортсменов были выявлены следующие показатели. В группе студентов, занимающихся спортивными играми, число правшей составило 14 человек, средний показатель КЛ 22,93±3,37, число левшей 8 с КЛ равным -34,38±10,6. В циклических видах спорта у правшей (n=16) КЛ составил 36,69±5,16, у левшей (n=14) он - 30,57±7,51, число амбидекстров в данном виде спорта 6 человек. При обследовании единоборцев – правшей (n=16) число КЛ 45,94±5,66, у левшей - 42,53±6,80 (n=17). Таким образом, отмечается увеличение КЛ у правшей-единоборцев по сравнению с циклическими видами (25%) и спортивными играми (100%).

Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека

Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. *Health, Physical Culture and Sports*, 3 (6), 22-34

Коэффициент латерализации у правшей и левшей в различных группах спортсменов и контрольной группе

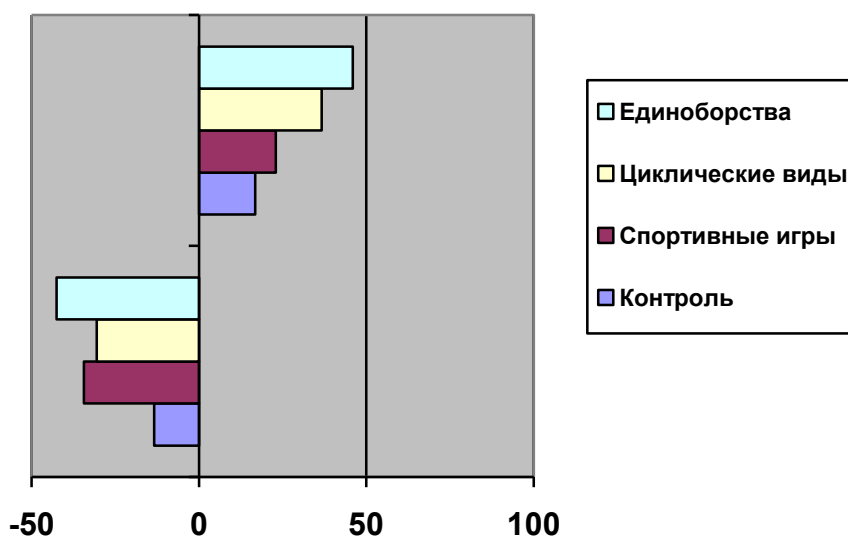


Рис. 5

В контрольной группе (41 человек) было выявлено 23 человека с правосторонней асимметрией, 14 с левосторонней, 4 амбидекстра, что в процентном соотношении составило 59%, 31% и 10% соответственно (Рис.4). При определении коэффициента латерализации (КЛ) он составил  $3,88 \pm 2,73$  во всей контрольной группе, у правшей  $16,78 \pm 2,13$ , у левшей  $-13,38 \pm 2,09$  (Рис. 5).

Таким образом, КЛ имеет тенденцию к повышению у правшей-единоборцев по сравнению с группами спортсменов, занимающихся спортивными играми и циклическими видами спорта и контрольной группой. У левшей сохраняется та же тенденция, за исключением того, что КЛ незначительно более выраженный у спортсменов, занимающихся спортивными играми, чем при циклических видах спорта.

**Выводы.** Функциональная асимметрия у спортсменов имеет закономерные особенности в зависимости от вида спорта: среди единоборцев больше людей с левосторонней асимметрией, среди студентов, занимающихся спортивными играми, больше правосторонней асимметрии, в циклических видах спорта больше амбидекстров. Согласно коэффициенту латерализации,

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

высокая выраженность асимметрии наблюдается в группе единоборцев, самый низкий КЛ в контрольной группе, т.е. у студентов, не занимающихся спортом.

### **Библиографический список**

1. Кирсанов В. М. Динамика энергетического потенциала мозга в условиях использования активных форм обучения // Ученые записки университета Лесгафта. - 2011. - №7. - С. 85-92
2. Романов Ю. Н., Касымова М. Ф., Редчина О. А. Модулирование физиологического состояния кикбоксеров посредством воздействия на сенсорные, сосудистые и моторные системы головного мозга в системе интегральной подготовки, влияющей на спортивную результативность // Человек. Спорт. Медицина. - 2014. - №2. - С.42-51
3. Корюкалов Ю. И. Синхронизация альфа-ритма биоэлектрической активности в регуляторной функции мозга // Человек. Спорт. Медицина. - 2015. - №2. - С. 27-32
4. Дугнист П. Я., Романова Е. В. Особенности адаптации организма спортсмена к физическим нагрузкам: аналитический обзор / Научно-периодический журнал // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта. - 2016. - № 2. - С. 3-13. URL: <http://journal.asu.ru/index.php/zosh/issue/view/98/showToc> (дата обращения: 12. 05.2017)
5. Стрижкова Т. Ю., Черепкина Л. П., Стрижкова О. Ю. Влияние нейробиоуправления на биоэлектрическую активность головного мозга у гимнасток // Бюллетень сибирской медицины. - 2013. - №2. - С.227-233
6. Брагина Н. Н. Функциональные асимметрии человека / Н. Н. Брагина, Т. А. Доброхотова.- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 1988. - 240 с.
7. Волкова Т.А. Особенности функциональной асимметрии мозга у спортсменов в зависимости от специализации и уровня квалификации / Т.А. Волкова, К.М. Жомин // Физическая культура и спорт – основа здоровья нации: материалы IV студенческой заочной Международной научной конференции, посвященной 85-летию образования ИрГТУ.- г. Иркутск, 27-29 апреля 2015 г.- Т. 2.– с. 395-401.
8. Ефимова И.В. Межполушарная функциональная асимметрия и проблема индивидуального здоровья / Руководство по функциональной межполушарной асимметрии. - М: Научный мир, 2009. - Гл. 25.

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

9. Кабанов Ю.Н. Успешность спортивной деятельности и функциональная асимметрия головного мозга // Мир науки, культуры, образования. - № 3 (15).- 2009.- с. 194-201.

10. Чуприков А.П. Диагностика леворукости и латеральных признаков / А.П. Чуприков, Р.М. Гнатюк // Руководство по функциональной межполушарной асимметрии. - М: Научный мир, 2009. - Гл.23.

## REFERENCES

1. Kirsanov V. M. 2011. Dinamika energeticheskogo potentsiala mozga v usloviyakh ispol'zovaniya aktivnykh form obucheniya. Uchenye zapiski universiteta Lesgafta, 7, 85-92 (in Russian).

2. Romanov Yu. N., Kasymova M. F., Redchina O. A. 2014. Modulirovanie fiziologicheskogo sostoyaniya kikkбоксеров posredstvom vozdeistviya na sensornye, sosudistye i motornye sistemy golovnogogo mozga v sisteme integral'noi podgotovki, vliyayushchei na sportivnuyu rezul'tativnost. Chelovek. Sport. Meditsina, 2, pp. 42-51 (in Russian).

3. Koryukalov Yu. I. 2015. Sinkhronizatsiya al'fa-ritma bioelektricheskoi aktivnosti v regul'yatornoi funktsii mozga // Chelovek. Sport. Meditsina, 2, 27-32 (in Russian).

4. Dugnist P. Ya., Romanova E. V. 2016. Osobennosti adaptatsii organizma sportsmena k fizicheskim nagruzkam: analiticheskii obzor. Health, Physical Culture and Sports, 2, 25-37 (in Russian). URL:

<http://journal.asu.ru/index.php/zosh/issue/view/98/showToc> (Accessed: 12.05.2017)

5. Strizhkova T. Yu., Cherapkina L. P., Strizhkova O. Yu. 2013. Vliyanie neirobioupravleniya na bioelektricheskuyu aktivnost' golovnogogo mozga u gimnastok. Byulleten' sibirskoi meditsiny, 2, 227-233 (in Russian).

6. Bragina N. N. 1988. Funktsional'nye asimmetrii cheloveka / N. N. Bragina, T. A. Dobrokhotova.- 2-e izd., pererab. i dop. Moscow, Meditsina, 240 (in Russian).

7. Volkova, T.A. 2015. Osobennosti funktsional'noi asimmetrii mozga u sportsmenov v zavisimosti ot spetsializatsii i urovnya kvalifikatsii. Fizicheskaya kul'tura i sport – osnova zdorov'ya natsii: materialy IV studencheskoi zaочноi Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posvyashchennoi 85-letiyu obrazovaniya IrGTU. Irkutsk, 2, 395-401 (in Russian).

8. Efimova I.V. 2009, Mezhpolutsharnaya funktsional'naya asimmetriya i problema individual'nogo zdorov'ya . Rukovodstvo po funktsional'noi mezhpolutsharnoi asimmetrii. Moscow, Nauchnyi mir, Gl. 25 (in Russian).

*Раздел. Медико-биологические проблемы здоровья человека*

*Grabinenko E. V., Zhurba V. V. (2017). Features of functional asymmetry of the brain and the coefficient of lateralization of athletes depending on the specialization. Health, Physical Culture and Sports, 3 (6), 22-34*

9. Kabanov Yu.N. 2009. Uspeshnost' sportivnoi deyatel'nosti i funktsional'naya asimmetriya golovnogo mozga. Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya, 3 (15), 194-201 (in Russian).

10. Chuprikov A.P. 2009. Diagnostika levorukosti i lateral'nykh priznakov. Rukovodstvo po funktsional'noi mezhpolusharnoi asimmetrii. M: Nauchnyi mir, - Gl.23 (in Russian).